

证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2002 12 17

申 请 号： 02 1 56660.7

申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 图像处理方法和装置

申 请 人： 佳能株式会社

发明人或设计人： 陈新武； 石田良弘； 纪新； 王立冰



中华人民共和国
国家知识产权局局长

王 景 川

2003 年 11 月 13 日

权 利 要 求 书

EIF020526

1. 一种图像处理方法, 包括:
图像输入步骤, 用于输入图像;
- 5 确定步骤, 用于确定图像包含人脸的肖像概率; 以及
输出步骤, 用于将肖像概率作为附加信息输出给图像。
2. 根据权利要求 1 所述的图像处理方法, 还包括检测步骤, 用于检测
图像中候选人脸区域的人脸概率。
3. 根据权利要求 1 到 2 中的任一项所述的图像处理方法, 还包括判
10 断步骤, 用于通过将肖像概率与阈值相比较, 判断图像是否包含人脸。
4. 根据权利要求 3 所述的图像处理方法, 其中, 还包括输出步骤,
用于将图像是否包含人脸的判断结果作为补充附加信息输出给图像。
5. 根据权利要求 4 所述的图像处理方法, 其中, 附加信息和补充附
加信息以预定的格式输出到图像的头标文件和脚注文件中。
- 15 6. 根据权利要求 1 到 5 中的任一项所述的图像处理方法, 其中, 给
定图像的肖像概率由下式确定:
$$P = 1 - \prod_{i=1}^N (1 - p_i)$$

其中, p_i 代表第 i 个候选人脸区域的人脸概率; N 代表给定图像中
候选人脸区域的个数; P 代表给定图像的肖像概率。
- 20 7. 根据权利要求 6 所述的图像处理方法, 其中, 给定图像的肖像概
率由多个候选人脸区域的人脸概率确定, 这些候选人脸区域的人脸概率
比其他候选人脸区域的人脸概率大。
8. 根据权利要求 1 到 5 中的任一项所述的图像处理方法, 其中, 图
像中候选人脸区域最大的人脸概率被确定为图像的肖像概率。
- 25 9. 根据权利要求 3 所述的图像处理方法, 其中, 如果图像的肖像概
率大于阈值, 则判断出图像包含人脸, 其中, 阈值在 0.4 到 0.8 的范围
之内, 优选 0.6。
10. 一种图像处理方法, 其中, 图像的肖像概率已存储在图像中,
包括步骤:

读取步骤，用于从图像中读取图像的肖像概率；

判断步骤，通过将图像的肖像概率与一个阈值相比较来判断该图像是否包含人脸；以及

5 执行步骤，如果判断出图像包含人脸，则执行针对肖像优化了的独特的图像处理方法。

11. 一种图像处理装置，包括：

图像输入装置，用于输入图像；

确定装置，用于确定图像包含人脸的肖像概率；以及

输出装置，用于将肖像概率作为附加信息输出给图像。

10 12. 根据权利要求 11 所述的图像处理装置，还包括人脸检测装置，用于检测图像中候选人脸区域的人脸概率。

13. 根据权利要求 11 到 12 中的任一项所述的图像处理装置，还包括判断装置，用于通过将肖像概率与阈值相比较判断图像是否包含人脸。

15 14. 根据权利要求 13 所述的图像处理装置，还包括输出装置，用于将图像是否包含人脸的判断结果作为补充附加信息输出给图像。

15. 根据权利要求 14 所述的图像处理装置，其中，附加信息和补充附加信息以预定的格式输出到图像的头标文件和脚注文件中。

20 16. 一种图像处理装置，其中图像的肖像概率已存储在图像中，包括：

读取装置，用于从图像中读取图像的肖像概率；

判断装置，用于通过将图像的肖像概率与一个阈值相比较来判断该图像是否包含人脸；以及

25 执行装置，如果判断出图像包含人脸，则执行针对肖像优化了的独特的图像处理方法。

17. 存储介质，用于存储图像处理的程序代码，该程序代码包括：输入图像的代码；

确定图像包含人脸的肖像概率的代码；以及

将肖像概率作为附加信息输出给图像的代码。

18. 存储介质，用于存储图像处理的程序代码，其中图像的肖像概率已存储在图像中，该程序代码包括：

读取代码，用于从图像中读取图像的肖像概率；

5 判断代码，通过将图像的肖像概率与一个阈值作比较来判断该图像中是否包含人脸；以及

执行代码，如果判断出图像包含人脸，则执行针对肖像优化了的独特的图像处理方法。

19. 存储介质，用于存储根据权利要求 1 到 10 中的任一项所述的

10 20. 记录介质，在其上形成根据权利要求 1 到 10 中的任一项所述的图像处理方法。

图像处理方法和装置

5 技术领域

本发明涉及一种图像处理方法和装置，尤其涉及一种对可能包含人脸的图像进行处理的方法和装置，以及一种存储介质。

背景技术

10 在给定图像中检测或者提取特征区域的图像处理方法是非常有用的。例如，它可用于在一张给定图片中确定人脸。在一个图像中，特别是在具有复杂背景的图像中确定人脸是非常有用的。人脸检测可用于许多技术领域，如通信会议、人机界面、安全检查、跟踪人脸的监测系统和图像压缩，等等。

15 近来，报道了许多关于自动人脸检测的研究。例如，在 5th IEEE International Workshop on Robot and Human Communication 1996 的第 341 页到第 346 页，在 Haiyuan Wu 的 “Face Detection and Rotations Estimation Using Color Information” 中描述了一种方法，其中，给出了利用人脸特征（两只眼睛和嘴）和这些特征之间的关系来确定人脸的方法。在这个方法中，首先，要研究被检测的图像区域，
20 以查明需要的人脸特征是否能被提取出来。如果是，将进一步研究提取的人脸的特征与一个已知的人脸的匹配程度，其中该人脸模型描述了普通人脸特征之间的几何关系。如果匹配程度非常高，图像区域就被认为是一张人脸。否则，就确定该图像区域不是人脸。

25 在 IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 1999 年 6 月第 6 号卷 21 的第 557 页到第 563 页中，在 Haiyuan Wu 的 “Face Detection From Images Using a Fuzzy Pattern Matching Method” 中还描述了另一种方法，其中使用了模糊模式匹配方法。

但是上述方法过多地依赖于被研究的图像的质量，并且更多地受到光线条件、图像背景复杂性和人脸差别的影响。尤其当图像的质量比较差时，要准确地确定人脸是相当困难的。

5 此外，确定图像是否为肖像也是非常重要的。包含人脸的图像被称作肖像。近年来，随着现代 IT 设备的迅速推广，准确确定肖像的需求一直在增长。例如，如果能够判断出图像为一张肖像，当打印这张图像时打印机就能够调整它的参数使之优化为肖像的参数。则该图像的打印质量就能够被大大改善。出于这个原因，迫切地需要一种能够容易地和自动地检测图像中肖像的设备或方法。

10 此外，没有任何一种检测人脸的常规方法存储图像的检测结果，这就使得如果肖像需要特别处理时，对图像的进一步处理很不方便。

因此，需要在本领域开发出一种方法和装置，其能够确定一幅图像是否为一张肖像并输出确定的结果以便对图像作进一步处理。

15 发明内容

因此，本发明的一个目的就是提供一种图像处理的方法、装置和存储介质。这种图像处理方法和装置能够快速、有效地确定图像的肖像概率并输出该图像的肖像概率以便在后面对图像进行处理。

20 本发明的前述目的可以通过提供一种图像处理方法来实现，该图像处理方法包括如下步骤：

图像输入步骤，用于输入图像；

确定步骤，用于确定图像包含人脸的肖像概率；以及

输出步骤，用于将肖像概率作为附加信息输出给图像。

25 此外，本发明的前述目的可以通过提供一种图像处理装置来实现，该图像处理装置包括：

图像输入装置，用于输入图像；

确定装置，用于确定图像包含人脸的肖像概率；以及

输出装置，用于将肖像概率作为附加信息输出给图像。

本发明的第二个目的是提供一种图像处理方法和装置，其中图像的

肖像概率已被存储在图像中。

本发明的前述目的可以通过提供一种图像处理方法来实现，该图像处理方法包括如下步骤：

读取步骤，用于从图像中读取图像的肖像概率；

5 判断步骤，通过将图像的肖像概率与一个阈值相比较来判断该图像是否包含人脸；以及

执行步骤，如果判断出图像包含人脸，则执行针对肖像优化了的独特的图像处理方法。

此外，本发明的前述目的可以通过提供一种图像处理装置来实现，
10 该图像处理装置包括：

读取装置，用于从图像中读取图像的肖像概率；

判断装置，通过将图像的肖像概率与一个阈值相比较来判断该图像是否包含人脸；以及

15 执行装置，如果判断出图像包含人脸，则执行针对肖像优化了的独特的图像处理方法。

本发明的前述目的可以通过提供一种存储图像处理的程序代码的存储介质来实现，该程序代码至少包括：

输入图像的代码；

20 确定图像包含人脸的肖像概率的代码；以及
将肖像概率作为附加信息输出给图像的代码。

此外，通过提供一个存储图像处理的程序代码的存储介质来达到本发明的前述目的，该程序代码至少包括：

读取代码，用于从图像中读取图像的肖像概率；

25 判断代码，通过将图像的肖像概率与一个阈值作比较来判断该图像中是否包含人脸；以及

执行代码，如果判断出图像包含人脸，则执行针对肖像优化了的独特的图像处理方法。

根据本发明的图像处理方法，能够判断图像是否为一张肖像并将对图像的判断结果输出。当图像被判断为是肖像时，打印机能够调整它的

参数使之优化为针对肖像的参数，则该图像的打印质量就能够被改善。此外，显示设备，如终端显示器可以使用一些针对图像中的肖像进行了优化的图像处理方法，那么图像的显示质量就能够被改善。

5 本发明的另一个目的是提供一种具有新颖功能的图像处理方法和装置。通过下面的实施例和附图的描述，本发明的其他目的和特征将变得更清楚。在附图中相同的标号表示相同或相似的部件。

附图说明

10 作为本发明一部分的附图，与本说明书一起，用于说明本发明的实施例，用于解释本发明的原理。

图 1 为一个结构图，用于表示按照本发明的实施例的肖像概率确定系统的结构；

图 2A 为一个结构图，用于表示按照本发明的实施例的图像处理装置的结构；

15 图 2B 为一个待处理的原始图像的例子；

图 3 为一个流程图，用于表示按照本发明的实施例的图像处理步骤；

图 4 为一个流程图，用于表示确定图像的肖像概率的步骤；

图 5 为一个流程图，用于表示另一确定图像的肖像概率的步骤；

图 6 为一个流程图，用于表示另一确定图像的肖像概率的步骤；

20 图 7 为一个表示图像处理步骤的流程图，其中根据本发明的另一实施例，图像的肖像概率已被存储在图像中；

图 8 为一个表示图像处理装置的结构图，该装置用于处理包含图像肖像概率的图像；以及

25 图 9 为一个表示图像处理装置的结构图，该装置用于处理包含图像肖像概率的图像。

具体实施方式

以下将根据附图对本发明的优选实施例进行详细的说明。

在下面的说明中，关于如何从图像的人脸区域中识别出候选人脸区

域,可参考中国专利申请第 00127067.2 号,该专利由同一申请人于 2000 年 9 月 15 日提出申请,并于 2002 年 4 月 10 日公开。该申请在此作为参考。但是,中国专利申请第 00127067.2 号公开的识别候选人脸区域的方法并不构成对本发明的限制。任何在图像中识别人脸区域的候选人脸区域的常规方法都可能在本发明中被利用。

当确定一个候选人脸区域是否为一张人脸时,通常需要确定该候选人脸区域的人脸概率。图像中候选人脸区域的人脸概率为一个用于确定候选人脸区域是否为一张真人脸的概率。人脸概率越高,图像越可能是一张人脸。如果图像中的一个区域被确定为一脸人脸,则对该区域进行特别的处理。

近来,公开了很多关于人脸检测的研究。在其中的一些研究中,计算并确定了图像中候选人脸区域的人脸概率。

关于如何计算图像中候选人脸区域的人脸概率,可参考现有技术中的相关资料。可参考由同一申请人于 2002 年 12 月 13 日提出申请的中国专利申请第 02155468.4 号。在此引用该申请作为参考。任何计算图像中候选人脸区域人脸概率的常规方法都可能被本发明所使用。

一幅图像也可能包含多张人脸。如果能够确定一幅图像中包含人脸,也会对该图像进行特别的处理。当一幅图像中包含人脸时,它就被称作肖像。当确定一幅图像是否为肖像时,需要确定这幅图像的肖像概率。图像的肖像概率就是确定这幅图像是否为肖像的概率。图像的肖像概率越高,图像越可能是肖像。如果肖像概率足够高,图像就被确定为肖像。

实施例 1

图 1 为一个结构图,用于表示按照本发明的实施例的肖像概率确定系统的结构。

图 1 表示按照本发明的实施例的肖像概率确定系统的例子。打印机 105 例如喷墨打印机或者类似打印机和监视器 106 与主计算机 100 相连。主计算机 100 具有应用程序 101,例如字处理程序、电子制表程序、

因特网浏览器以及类似的程序; OS (操作系统) 102; 打印机驱动程序 103, 用于处理指示输出图像的各种绘图命令(图像绘图命令、文本绘图命令、图表绘图命令), 这些命令由应用软件程序 101 发送至 OS 102, 并产生打印数据; 以及监视器驱动程序 104, 用于处理由应用软件程序 101 发出的各种绘图命令, 并在监视器 106 上显示数据。

标号 112 代表指令输入装置; 标号 113 代表装置驱动程序。例如, 通过点击监视器 106 上显示的各种信息向与之相连的 OS 102 发出各种指令的鼠标。注意, 其他点击装置例如轨迹球、笔、触摸屏及类似装置, 或者键盘可代替鼠标与 OS 102 相连。

主计算机 100 包括, 作为可运行这些软件程序的各种硬件的中央处理单元 (CPU) 108, 硬盘 (HD) 107, 随机存取存储器 (RAM) 109, 只读存储器 (ROM) 110 及类似装置。

作为图 1 所示的肖像概率确定系统的例子, 在流行的 IBM 公司的 PC-AT 兼容个人计算机中安装微软公司视窗 98 作为 OS, 安装上所需的能够执行打印的应用程序, 并使监视器和打印机与个人计算机相连。

在主计算机 100 中, 每个应用软件程序 101 使用被归入文本如字符或类似形式的文本数据、被归入图表如插图或类似形式的图表数据以及被归入自然图像或类似形式的图像数据等等产生输出图像数据。在打印输出图像数据时, 应用软件程序 101 向 OS 102 发出打印请求。此时, 应用软件程序 101 向 OS 102 发出绘图指令组, 包括与图表数据对应的图表绘图指令, 和与图像数据对应的图像绘图指令。

当 OS 102 接收到应用软件程序 101 的输出请求时, OS 102 向与输出打印机对应的打印机驱动程序 103 发出绘图指令组。打印机驱动程序 103 处理从 OS 102 输入的打印请求和绘图指令组, 产生打印机 105 能够打印的打印数据, 并将打印数据传送到打印机 105。打印机驱动程序 103 根据从 OS 102 传来的绘图指令执行图像校正处理, 然后, 按顺序扫描 RGB24 位页存储器上的指令。当对所有绘图指令的扫描完成后, 打印机驱动程序 103 将 RGB24 位页存储器中的内容转换为打印机能够打印的数据格式, 例如, CMYK 数据, 并将转换后的数据送入打印机 105。

注意，主计算机 100 能够与检测目标图像并产生 RGB 图像数据的数字设备 111 相连，并能够将检测到的图像数据装载并存储到 HD 107 中。注意，由数字设备 111 检测到的图像数据按照 JPEG 编码。被检测到的图像数据经打印机驱动程序 103 译码后，可作为图像数据被传递给打印机 105。

主计算机 100 还包括肖像概率确定装置 114。首先，通过输入装置 112 输入图像并被存储在 HD 107 或类似的装置中。肖像概率确定装置 114 读出存储在 HD 107 中的图像数据并对其进行处理。然后，根据图像的人脸概率可以确定图像的肖像概率。在 OS 102 的控制下，检测到的图像的肖像概率可以被输出到打印机驱动程序 103 或监视器驱动程序 104 中以便做进一步的处理。

实施例 2

图 2A 为一个结构图，用于表示按照本发明的实施例的图像处理装置的结构。

本实施例的图像处理装置包括图像输入装置 201，人脸检测装置 202，确定装置 203，存储装置 205，判断装置 206 和输出装置 204。在图像处理装置中，图像输入装置 201，例如数码相机、扫描仪或者类似装置执行图像读取程序。一幅预定格式的图像可以通过图像输入装置 201 取得。当输入的为一模拟信号时，该模拟信号被 A/D 转换为数字信号。

参照图 2A，图像输入装置 201 接收一幅图像并且将它的数据输入到存储装置 205 中。图像输入装置 201 也与人脸检测装置 202 相连。人脸检测装置 202 从图像输入装置 201 中读取图像信息并进行处理。使用常规方法，人脸检测装置 202 能够在图像中检测出一个候选人脸区域并确定候选人脸区域的人脸概率。从图 2A 中可以看出，人脸检测装置 202 与确定装置 203 相连。根据图像中每个候选人脸区域的人脸概率，确定装置 203 能够确定图像的肖像概率。被确定的肖像概率被输出到输出装置 204。

输出装置 204 接收从确定装置 203 传来的图像的肖像概率并将其作为附加信息输出到图像中，例如以预定格式加到头标文件或脚注文件中，并存储在存储装置 205 中。

5 存储装置 205 可以采取任何形式，如 RAM, ROM, EPROM、HDD 和类似的形式等等。针对图像的肖像概率的不同存储介质和不同存储结构不构成对本发明的限制。

确定装置 203 还与判断装置 206 相连。判断装置 206 从确定装置 203 接收到肖像概率后，其通过将图像的肖像概率与阈值相比较，判断图像是否包含人脸。

10 判断装置 206 还与输出装置 204 相连。将图像是否包含人脸的判断结果输出到输出装置 204。输出装置 204 将结果作为附加信息输出到图像中，例如，以预定格式输出到图像的头标文件或脚注文件中，并存储在存储装置 205 中。

15 存储在存储装置 205 中的图像信息，其附加信息和补充的附加信息可被其他部件访问以便进行进一步的处理。

为输出附加信息和补充的附加信息而使用的预定格式并不重要，其不能构成对本发明的限制。任何常用的格式或数据结构都可以被使用。

20 输出装置 204 还能够将图像的肖像概率和图像是否包含人脸的结果输出到其他装置中，如监视器或打印机。这些装置能够根据肖像概率和该结果调整其参数使之优化为针对该图像的参数。这样，能够大大提高输出质量。鉴于输出装置在本领域中非常普通，这里略去对其的详细说明。

图 2B 为一个待处理的原始图像的例子。

25 参照图 2B，在这幅图像 200 中有两张人脸。标号 F1, F2 和 F3 代表图像 200 中的三个候选人脸区域。人脸检测装置 102 能够检测这三个候选人脸区域是否人脸和它们的人脸概率。在图 2B 中，候选人脸区域 F1, F2 和 F3 的人脸概率分别为 0.8, 0.5 和 0.1。这就意味着候选人脸区域 F1 和 F2 更可能为人脸。另一方面，候选人脸区域 F3 不是人脸。

下面，将参照后面的附图对在本实施例中由图像处理装置完成的图

像处理进行详细的说明。

图 3 为一个流程图,用于表示按照本发明的实施例的图像处理步骤。

参照流程图图 3 和图 2, 给出图像处理的说明。

图像处理开始于步骤 S301。之后, 在步骤 S302 中, 图像输入装置
5 201 首先读取待处理的原始图像 200 并获得原始图像 200 中每个像素的灰度级。如果原始图像已被编码, 比如被 JPEG 编码, 则图像输入装置 201 在读取它的图像数据之前必须首先解码。图像输入装置 201 与存储装置 205 相连。由图像输入装置 201 读取的原始图像 200 的相关信息被存储在存储装置 205 中。

10 之后, 流程进入步骤 S303。在步骤 S303 中, 人脸检测装置 202 读取原始图像 200 中的候选人脸区域 F1、F2 和 F3 并确定候选人脸区域 F1、F2 和 F3 的人脸概率。关于如何检测候选人脸区域, 可参考中国专利申请第 00127067.2 号。后面将略去对其的详细说明。使用常规方法, 每个被检测出的候选人脸区域 F1、F2 和 F3 的人脸概率也能够被确定。

15 人脸检测装置 202 还与存储装置 205 相连。被确定的每个候选人脸区域 F1、F2 和 F3 的人脸概率送入并被存储在存储装置 205 中。

步骤 S303 之后, 流程进入步骤 S304。在步骤 S304 中, 检查是否所有的候选人脸区域都已经被检测了。如果是, 流程进入步骤 S305。否则返回步骤 S303。

20 然后, 在步骤 S305 中, 确定装置 203 读取存储在存储装置 205 中的图像 200 的图像信息数据和每个候选人脸区域 F1、F2 和 F3 的人脸概率并确定图像 200 的肖像概率。详细的肖像概率确定过程将参照图 4 到 6 进行详细说明。

应当理解, 步骤 S301 到 S305 只是构成本发明的一个实施例而不构成对本发明的限制。任何常用的方法都可能被用于检测候选人脸区域和
25 确定每个候选人脸区域的人脸概率。

在原始图像 200 的肖像概率被确定后, 流程进入步骤 S306。在步骤 S306 中, 通过将肖像概率与阈值相比较, 判断图像 200 是否包含人脸。当在步骤 S305 中确定的肖像概率比阈值, 例如 0.6, 大时, 该图像就被

确定为肖像。否则，如果肖像概率比阈值小时，该图像就被确定为非肖像。阈值并不限于 0.6，但是，其在 0.4 到 0.8 的范围内。

步骤 S306 后，流程进入步骤 S307。在步骤 S307 中，将由输出装置 204 从判断装置 206 接收的判断结果作为补充的附加信息以预定的格式输出，例如，输出到图像 200 的头标文件或脚注文件中，并存储在存储装置 205 中。

然后，流程结束在步骤 S309。

谈到步骤 S305，流程也可以进入步骤 S308。在步骤 S308 中，由输出装置 204 从确定装置 203 接收的图像 200 的肖像概率作为附加信息以预定的格式输出到例如图像 200 的头标文件或脚注文件中，并存储在存储装置 205 中。然后，流程结束在步骤 S309。

在步骤 S307 和 S308 中，为输出附加信息和补充的附加信息而使用的预定格式并不重要，其不能构成对本发明的限制。为了存储数据，任何常用的格式或数据结构都可能被使用。

图 4 为一个流程图，用于表示确定图像的肖像概率的步骤。

假设在一幅给定的图像中有 N 个候选人脸区域，候选人脸区域的人脸概率分别为 p_1 、 p_2 、 p_3 ... 和 p_N 。给定图像的肖像概率为 P 。在本实施例的原始图像 200 中，候选人脸区域 F_1 、 F_2 和 F_3 的人脸概率为 0.8、0.5 和 0.1。

参照图 4，流程开始于步骤 S401。在步骤 S402 中，确定装置 203 读取给定图像中候选人脸区域的人脸概率。

然后，流程进入步骤 S403。在步骤 S403 中，检查是否所有的候选人脸区域都被检测到了。如果是，流程进入步骤 S404。否则，回到步骤 S402。

在步骤 S404 中，确定装置 203 确定给定图像的肖像概率。为了确定一幅图像中是否包含人脸的概率，可以首先确定图像中没有包含人脸的概率。这就意味着图像中的所有候选人脸区域同时均不是人脸。

如上所述，给定图像的候选人脸区域的人脸概率分别为 p_1 、 p_2 、 p_3 ... 和 p_N 。因此，第一个候选人脸区域为非人脸的概率为 $1 - p_1$ ，第一个和

第二个候选人脸区域均非人脸的概率为 $(1 - p_1) * (1 - p_2)$ 。因此，图像中不包含人脸的概率为：

$$(1 - p_1) * (1 - p_2) * (1 - p_3) * \dots * (1 - p_N) = \prod_{i=1}^N (1 - p_i)$$

5

因此，确定装置 203 确定给定图像包含人脸的肖像概率为：

$$P = 1 - \prod_{i=1}^N (1 - p_i)$$

这样，由公式 (1) 给出一幅图像的肖像概率：

10

$$P = 1 - \prod_{i=1}^N (1 - p_i) \quad (1)$$

其中， p_i 代表第 i 个候选人脸区域的人脸概率； N 代表给定图像中候选人脸区域的个数； P 代表给定图像的肖像概率。

15 在本实施例中，参照图 2，由于每个候选人脸区域 F1, F2 和 F3 的人脸概率分别为 0.8, 0.5 和 0.1，由公式 (1) 可确定原始图像 200 的肖像概率为 $P = 1 - (1 - 0.8) * (1 - 0.5) * (1 - 0.1) = 0.91$ 。肖像概率比阈值大，如比 0.6 大。因此原始图像 200 被确定为肖像。

返回到图 4，肖像概率被确定后，流程结束在 S405。

20 图 5 为一个流程图，用于表示另一确定图像的肖像概率的步骤。

参照图 5，流程开始于步骤 S501。在步骤 S502 中，确定装置 203 读取给定图像的候选人脸区域的人脸概率。

然后，流程进入步骤 S503。在步骤 S503 中，检查是否所有的候选人脸区域都被检测到了。如果是，流程进入步骤 S504。否则，回到步骤
25 S502。

在步骤 S504 中，确定装置 203 确定所有候选人脸区域人脸概率的最大值为给定图像的肖像概率。因此，给定图像的肖像概率由公式 (2) 确定：

$$P = \text{Max} \{ p_1, p_2, p_3 \dots p_N \} \quad (2)$$

其中 p_1 代表第一个候选人脸区域的人脸概率； p_2 代表第二个候选人脸区域的人脸概率； p_3 代表第三个候选人脸区域的人脸概率； p_N 代表第 N 个候选人脸区域的人脸概率； P 代表给定图像的肖像概率。

在本实施例中，参照图 2B，鉴于每个候选人脸区域 F_1 , F_2 和 F_3 的人脸概率为 0.8, 0.5 和 0.1，由公式 (2) 可确定原始图像 200 的肖像概率为 $P = \text{Max} \{ 0.8, 0.5, 0.1 \} = 0.8$ 。肖像概率比阈值，如 0.6，大。因此原始图像 200 被确定为肖像。

回到图 5，肖像概率被确定后，流程结束在 S505。

图 6 为一个流程图，用于表示另一确定图像的肖像概率的步骤。

参照图 6，流程开始于步骤 S601，在步骤 S602 中，确定装置 203 读取给定图像的候选人脸区域的人脸概率。

然后，流程进入步骤 S603。在步骤 S603 中，检查是否所有的候选人脸区域都被检测到了。如果是，流程进入步骤 S604。否则，回到步骤 S603。

在步骤 S604 中，确定装置 203 确定给定图像的肖像概率。为了确定一幅图像是否包含人脸的概率，确定装置 203 首先读取所有的候选人脸区域 $p_1, p_2, p_3, \dots, p_N$ 的人脸概率。则 K 个最大的人脸概率可被确定为 $ps_1, ps_2, ps_3, \dots, ps_K$ ，其中 K 在 1 到 N 之间。

一幅图像的肖像概率主要依赖于 k 个具有最大的人脸概率的候选人脸区域。因此，图像不包含人脸的概率为：

$$(1 - ps_1) * (1 - ps_2) * (1 - ps_3) * \dots * (1 - ps_K) = \prod_{i=1}^K (1 - psi), \quad (3)$$

其中， psi 代表候选人脸区域第 i 个最大的人脸概率； K 代表图像中选定的候选人脸区域的个数； P 代表给定图像的肖像概率。这样，由公

式 (1)，确定装置 203 确定了给定图像的肖像概率为 $1 - \prod_{i=1}^K (1 - psi)$ 。

在本实施例中，参照图 2B，鉴于每个候选人脸区域 F_1 , F_2 和 F_3 的人脸概率分别为 0.8、0.5 和 0.1，两个最大的人脸概率为 0.8 和 0.5，

可确定原始图像 200 的肖像概率为 $P = 1 - (1 - 0.8) * (1 - 0.5) = 0.9$ 。
肖像概率比阈值, 如 0.6, 大。因此原始图像 200 被确定为肖像。

回到图 6, 肖像概率被确定后, 流程结束在 S605。

注意, 本发明可被应用于由多个设备 (例如, 主计算机、接口设备、
5 读取设备、打印机和类似的设备) 组成的系统中, 或者由单个装置 (例如复印机, 传真机或类似装置) 构成的设备中。

实施例 3

图 7 为一个表示图像处理步骤的流程图, 其中根据本发明的另一实
10 施例, 图像的肖像概率已被存储在图像中。

参照图 7 的流程图并和图 2 一起给出图像处理的说明。

图像处理开始于步骤 S701。在步骤 S702 中, 接收包含图像 200 的肖像概率的图像 200。

如上所述, 图像的肖像概率作为附加信息可以以预定的格式被存储
15 在图像的头标文件或脚注文件中。

在步骤 S702 后, 流程进入步骤 S703。在步骤 S703, 从图像 200 中, 例如从图像 200 的头标文件或脚注文件中, 检索图像 200 的肖像概率。如上所述, 图像 200 的肖像概率为 0.91。

然后, 流程进入步骤 S704。在步骤 S704 中, 将检索出的肖像概率
20 与阈值相比较。该阈值例如为 0.5。

步骤 S704 后, 流程进入步骤 S705。步骤 S705 中, 在步骤 S704 的比较结果的基础上确定图像 200 是否包含人脸。在本实施例中, 鉴于肖像概率为大于阈值的 0.91, 则在步骤 S705 中确定图像 200 为肖像。然后流程进入步骤 S706。

25 上面的阈值不限于 0.5。例如可按如下方式选取阈值, 即任何肖像概率大于该阈值的图像均包含人脸。

在步骤 S706 中, 一种独特的针对肖像优化了的处理方法被应用于图像 200。打印机可以使用该独特的处理方法, 这样将以改进了的打印质量打印出图像。显示器也可以使用该独特的处理方法, 这样

包含人脸的图像将被高质量地显示出来。

在步骤 S705 中，如果判断出图像不是一幅肖像。则流程进入步骤 S707。在步骤 S707 中，一种普通的图像处理方法被应用于图像的处理。

5 图像处理结束于步骤 S708。

图 8 为一个表示图像处理装置的结构图，该装置用于处理包含图像肖像概率的图像。

本实施例的图像处理装置包括图像输入装置 801，读取装置 802，判断装置 803，输出装置 804，以及图像处理装置 805。

10 参照图 8，图像输入装置 801 接收一幅图像并将其数据输入装置以便进行处理。该图像也包含图像的肖像概率。

读取装置 802 与图像输入装置 801 相连并从图像，例如，从图像的头标文件或脚注文件中读取图像的肖像概率。

判断装置 803 接收图像的肖像概率并将其与阈值相比较。在比较
15 结果的基础上，判断装置 803 确定图像是否包含人脸。判断装置 803 也与图像处理装置 805 相连。利用比较结果，判断装置 803 能够控制图像处理装置 805 的处理。

图像处理装置 805 在判断装置 803 的控制下使用不同的算法，如针对肖像的算法 806 和针对普通图像的算法 807，处理由图像输入装
20 置 801 输入的图像。

如果判断装置 803 判断出该图像包含人脸，图像处理装置 805 将使用针对肖像的算法 806 处理图像。否则，如果判断装置 803 判断出该图像不包含人脸，即该图像为非肖像，图像处理装置 805 将使用针对普通图像的算法 807 处理图像。图像处理装置 805 为，例
25 如，打印机或显示器中用于处理图像数据的一个部件。

输出装置 804 与判断装置 803 相连，并且图像处理装置 805 输出已处理的图像以便进行进一步的处理。

实施例 4

图 9 为一个表示图像处理装置的结构图，该装置用于处理包含图像肖像概率的图像。

按照本实施例的图像处理装置包括扫描仪 901，存储器 902 以及打印机 903。

5 参照图 9，扫描仪 901 首先对图像进行扫描并将其数据输入存储器 902 以便进行处理。例如，本实施例中，扫描仪 901 对图 2B 中所示的图像 200 进行扫描。图像还包含图像的肖像概率。如上所述，图像 200 的肖像概率为 0.91。

10 扫描仪 901 与存储器 902 相连。被扫描图像的数据和图像 200 的肖像概率被存储在存储器 902 中。

如图 9 所示存储器 902 与打印机 903 相连。打印机 903 首先接收图像 200 的肖像概率并将其与阈值相比较。根据比较的结果，打印机 903 确定图像 200 是否包含人脸。在本实施例中，图像 200 的肖像概率为 0.91；打印机 903 将图像 200 判断为肖像。

15 根据判断的结果，应用程序 903A 向打印机 903 的打印机驱动程序 903B 发出绘图指令组。打印机驱动程序 903B 处理打印请求及从应用程序 903A 输入的绘图指令，产生打印机 903 能够打印的打印数据并将打印数据传送到打印机 903。

20 鉴于图像 200 被判断为肖像，打印机 903 将重现人的皮肤。当打印机重现人的皮肤时，带有比原始图像更深的红色的图像，更符合人的感觉。

本实施例中，在应用程序 903A 的控制下，打印机使用能够更强烈地表现人的皮肤的红色。因此，打印机 903 可以高质量地再现图像 200。

25 本发明的目的还可以通过提供一种存储介质来实现。该存储介质记录软件程序的程序代码，该程序能实现上面实施例中系统或装置的功能，并且通过系统或装置中的计算机（或 CPU 或 MPU）读出和执行存储在存储介质中的程序代码。在此情况下，从存储介质中读出的程序代码本身执行上述实施例中的功能，而存储程序代码的存储

介质构成本发明。

作为提供程序代码的存储介质，可以使用例如软盘、硬盘、光盘、磁光盘、CD-ROM、CD-R、磁带、非易失性存储卡、ROM以及类似的装置。

- 5 上述实施例的功能不仅可以通过由计算机执行读出的程序代码来实现，而且也可以通过在计算机中运行的 OS (操作系统) 根据程序代码的指令执行部分或者全部的实际处理操作来实现。

从上面可以看出，本发明的方法提供了一种快速确定图像的肖像概率并且将确定的肖像概率输出以便作进一步处理的方法。该方法
10 在不同的比例和方向条件下能高精度地确定肖像。因此，根据本发明，使用本方法或装置能够快速有效地确定图像是否为一幅肖像，确定后的图像能够进行进一步的处理。

本发明包括以下情况，即从存储介质中读出的程序代码被写入插在计算机中的功能扩展卡或与计算机相连的功能扩展单元提供的存
15 储器后，功能扩展卡或功能扩展单元中包含的 CPU 或类似装置在程序代码的指示下执行部分处理或全部处理，从而实现上述实施例的功能。

在本发明应用于前述存储介质的情况下，存储介质存储本实施例所述的与流程图（图 3、4、5、6 和 7）相对应的程序代码。

- 20 上述实施例用于确定图像的肖像概率并进行处理。但是，本发明并不限于确定肖像概率，对于其他确定方法，例如对于检测电路板何处存在缺陷部分的概率的方法也是适用的。

不脱离本发明的构思和范围可以做出许多其他改变和改型。应当理解，本发明不限于特定的实施例，本发明的范围由所附权利要求
25 限定。

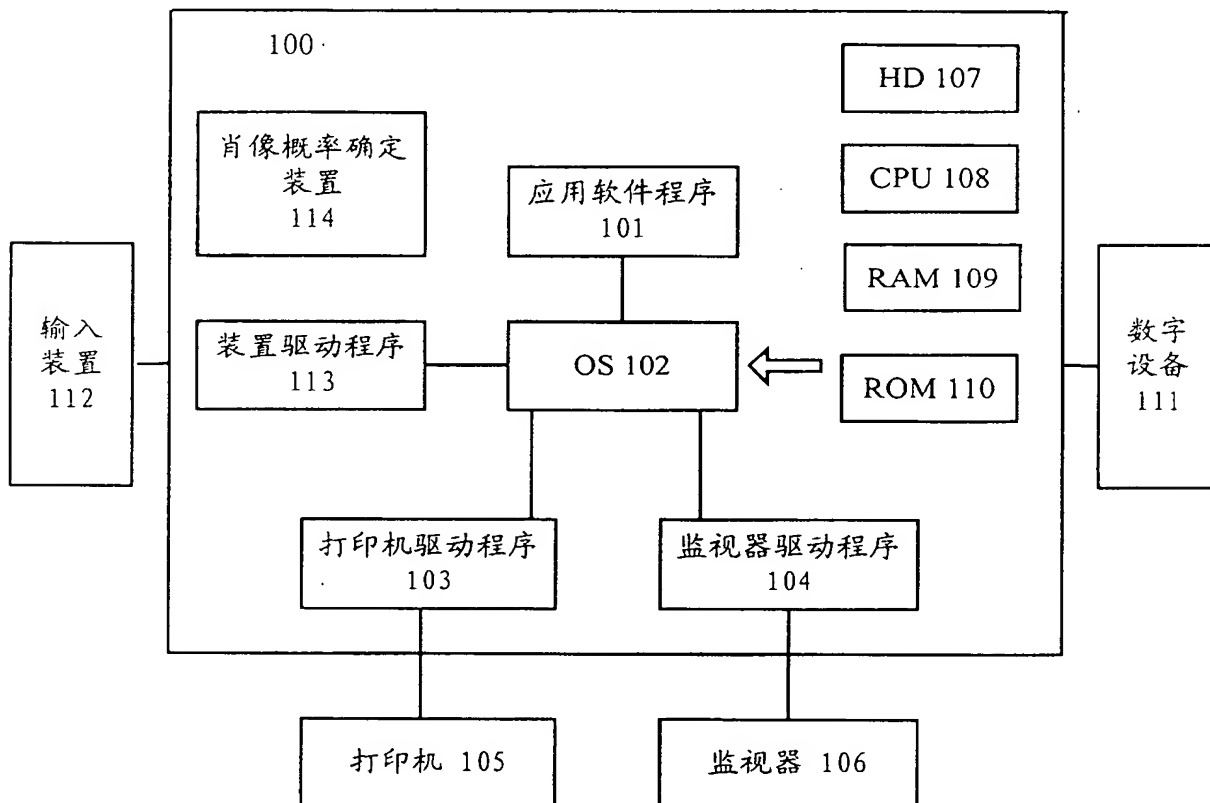


图1

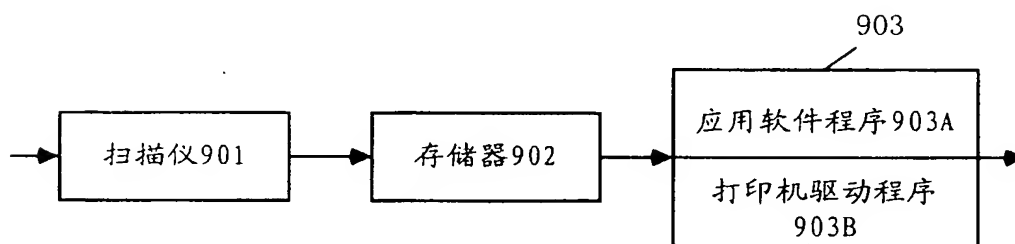


图9

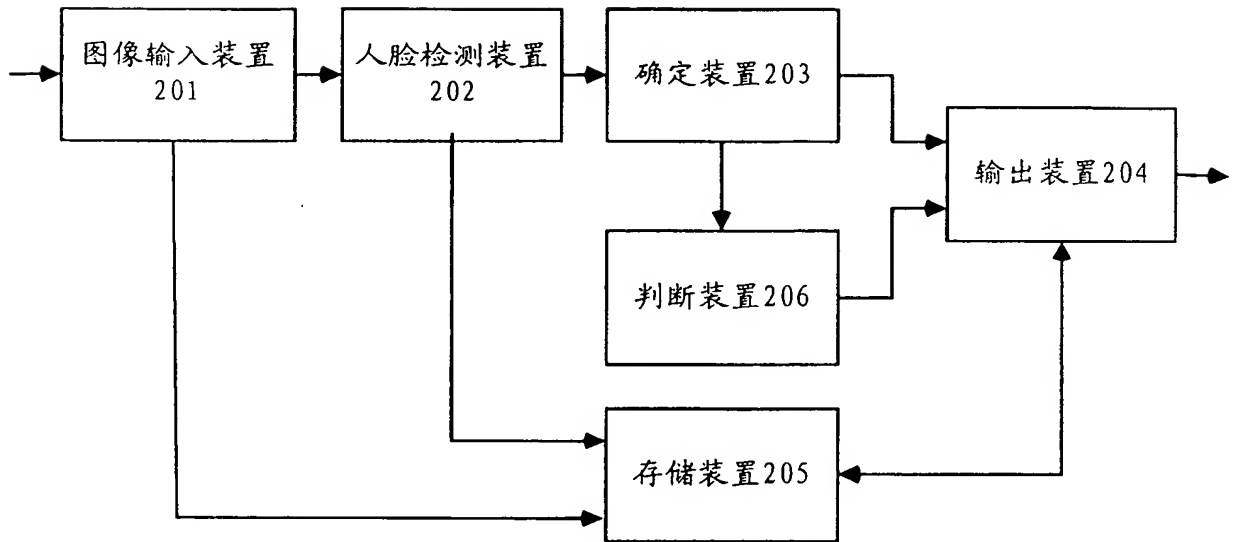


图 2A

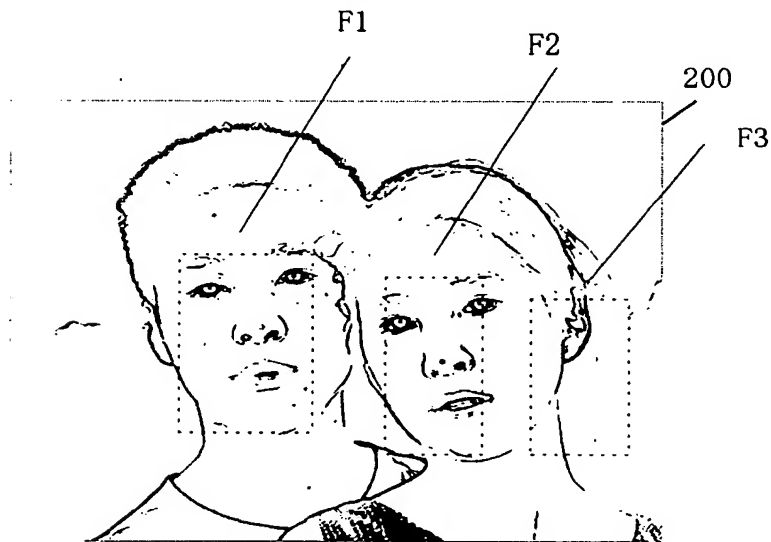


图 2B

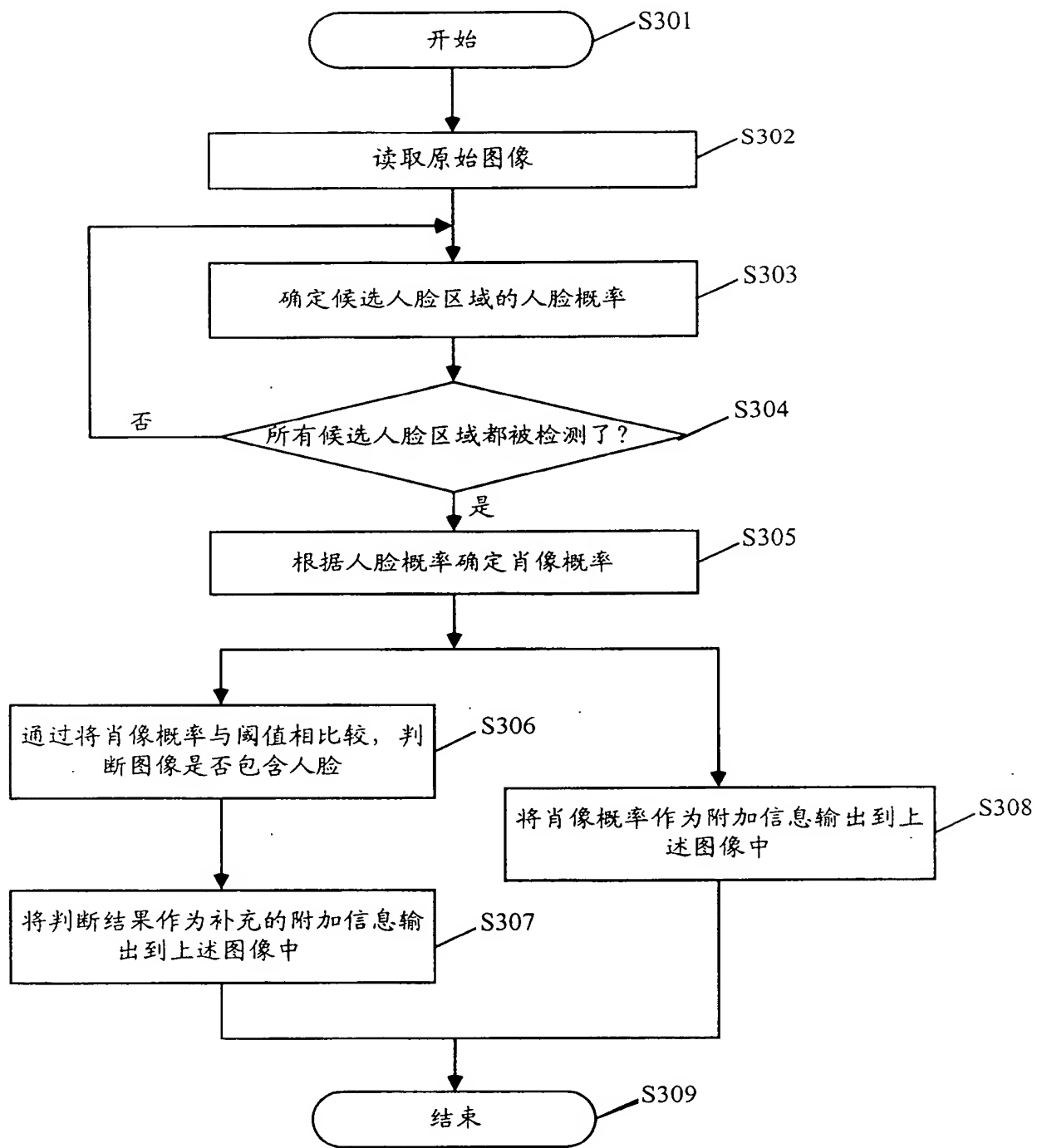


图 3

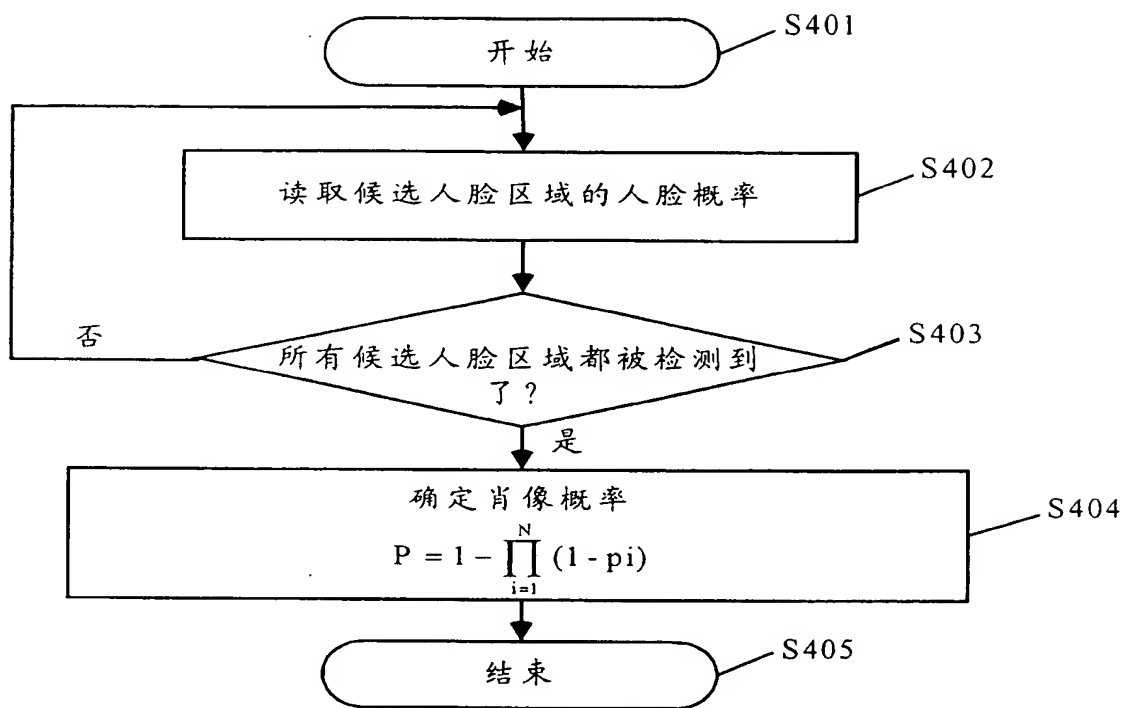


图 4

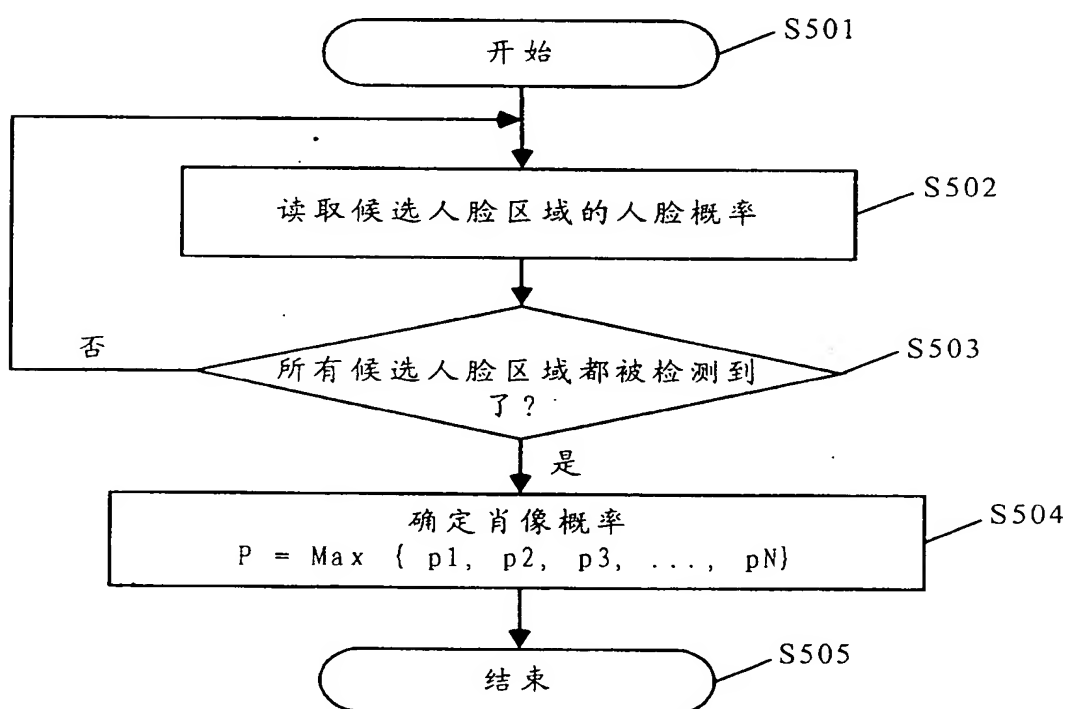


图 5

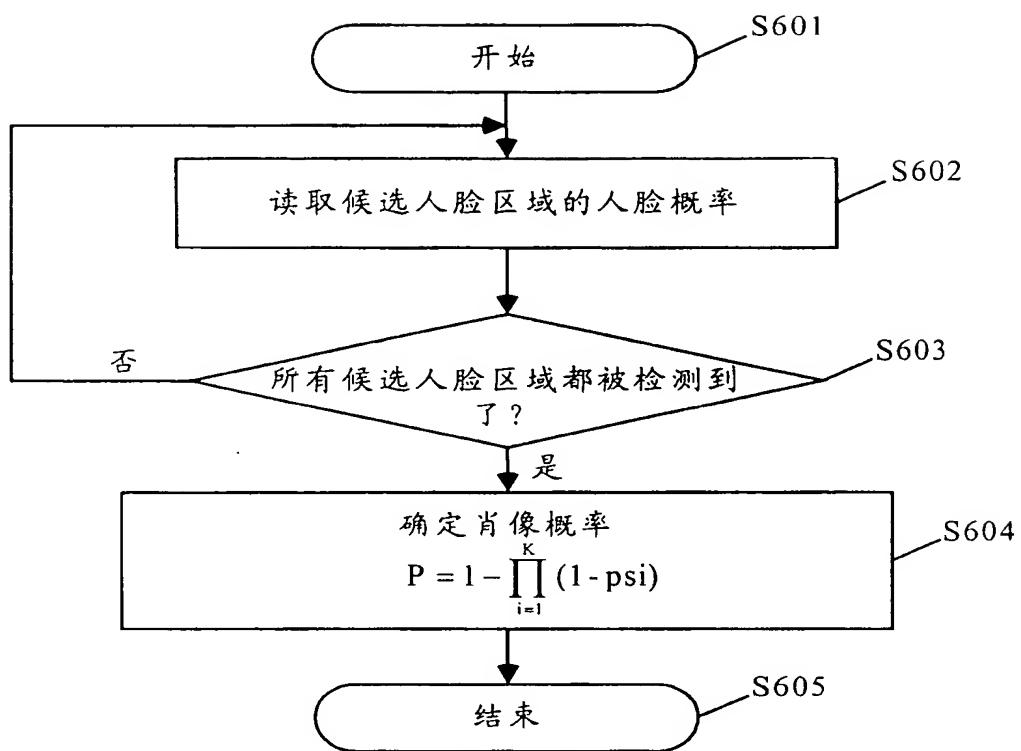


图 6

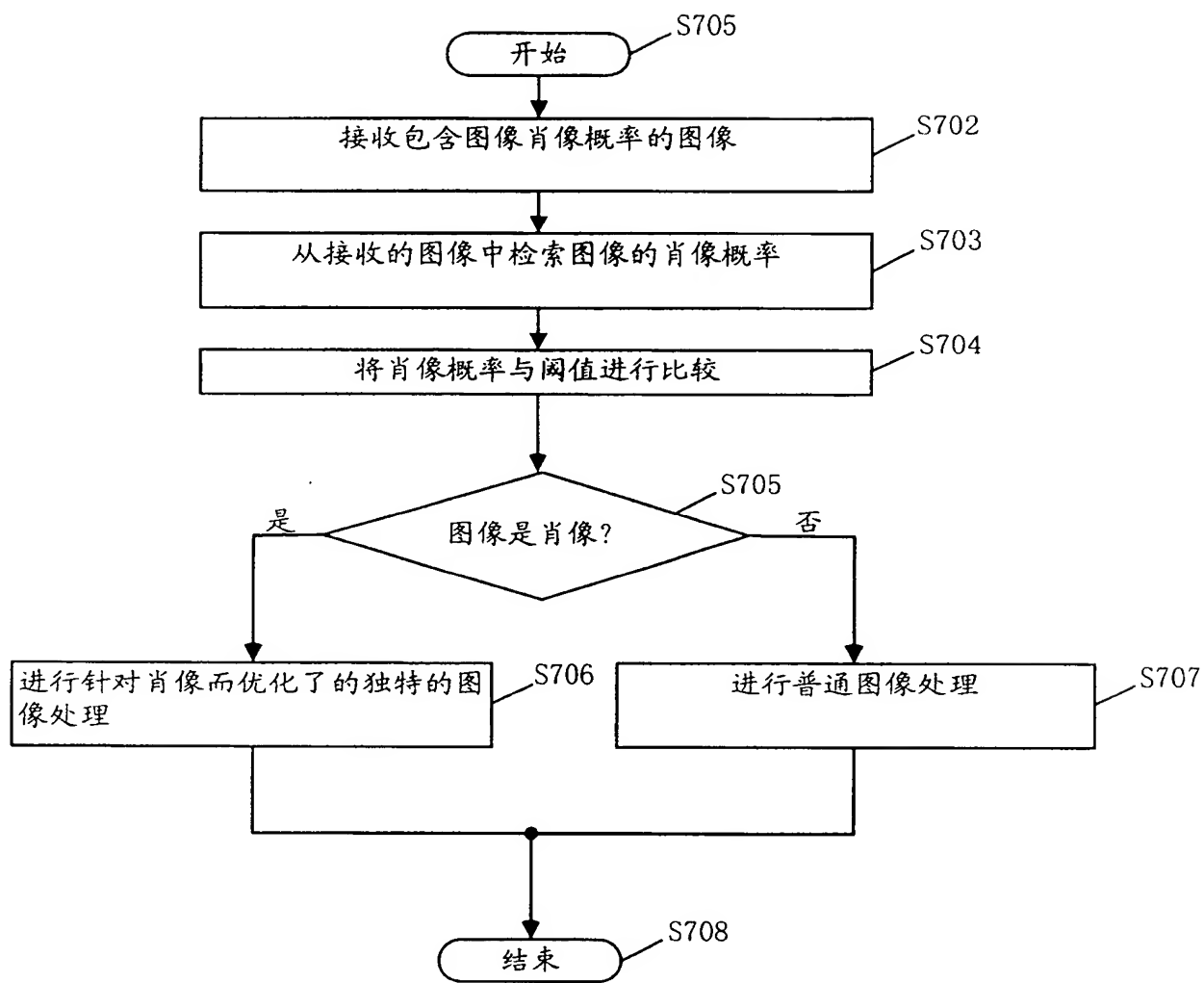


图7

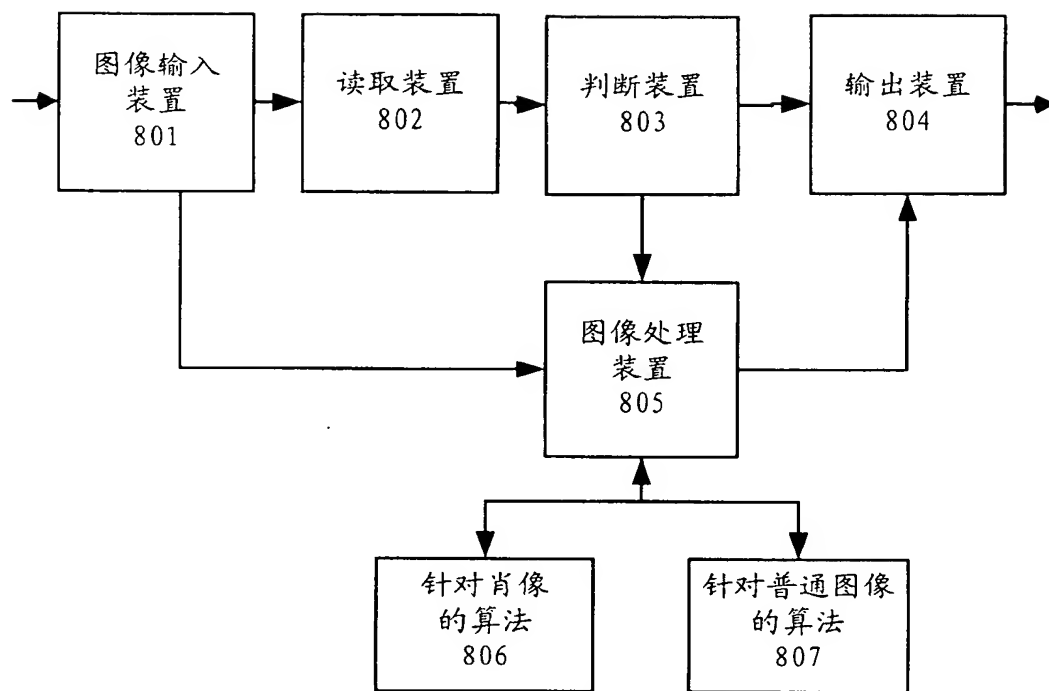


图 8